



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 14 336 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 62 D 3/12
B 62 D 5/22

②① Aktenzeichen: 100 14 336.9
②② Anmeldetag: 24. 3. 2000
②③ Offenlegungstag: 11. 10. 2001



⑦① Anmelder:
Mercedes-Benz Lenkungen GmbH, 40476
Düsseldorf, DE

⑦④ Vertreter:
LENZING GERBER Patentanwälte, 40470
Düsseldorf

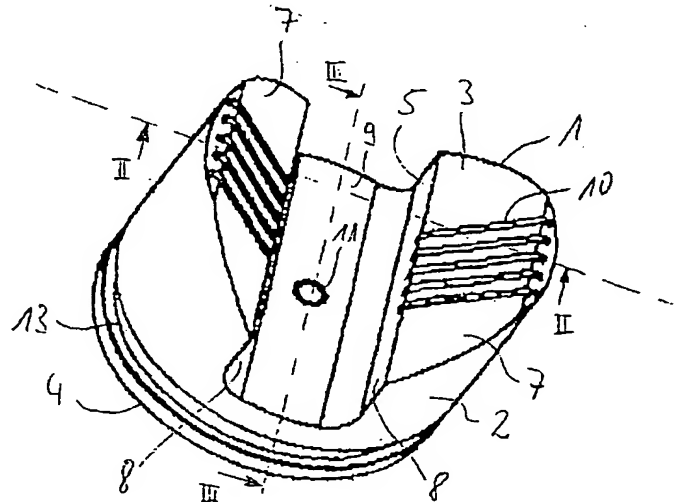
⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤④ Zahnstangenlenkung mit ummanteltem Druckstück

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Zahnstangenlenkung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Lenkgehäuse, in dem eine Zahnstange längsverschieblich gelagert ist, sowie mit einem mit der Zahnstange kämmenden Ritzel und einem Druckstück, wobei das Druckstück einen Grundkörper und eine zumindest abschnittsweise auf den Grundkörper unverlierbar aufgebrachte Kunststoffbeschichtung aufweist.



DE 100 14 336 A 1

DE 100 14 336 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zahnstangenlenkung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Zahnstangenlenkungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Bei einer Zahnstangenlenkung wird die Zahnstange in Längsrichtung verschieblich in einem Lenkgehäuse geführt. Ein in dem Lenkgehäuse drehbar gelagerter Ritzel greift in die Verzahnung der Zahnstange ein und bewirkt bei Drehung der mit dem Ritzel drehfest verbundenen Lenksäule die seitliche Verlagerung der Zahnstange, die wiederum über Spurstangen und Achsschenkel zu einer Verschwengung der gelenkten Räder des Kraftfahrzeugs führt. Der Eingriff des Ritzels in die Zahnstange wird spielfrei gehalten, indem ein gegenüber dem Ritzel an der Zahnstange anliegendes Druckstück unter Federvorspannung die Zahnstange gegen das Ritzel drängt.

[0003] Das Druckstück muss dabei zum einen die erforderliche Anpresskraft übertragen können und zum anderen eine Lagerfläche bieten, die bei Verschiebung der Zahnstange auf dem Druckstück keine nennenswerten Reibkräfte und keinen wesentlichen Verschleiß hervorruft.

[0004] Zu diesem Zweck sind Druckstücke bekannt, bei denen das Druckstück selbst aus einer Aluminiumlegierung gefertigt ist und die Anlagefläche, die der Zahnstange zugewandt ist, mit einer Kunststoffeinlage versehen ist. Die Kunststoffeinlage weist die erforderlichen Lager- und Verschleißigenschaften auf. Eine derartige Anordnung ist in der DE 44 22 551 C1 dargestellt.

[0005] Weiter ist bekannt, dass Druckstücke insgesamt aus Kunststoff hergestellt werden können, so beispielsweise aus der DE-OS 20 01 478.

[0006] Druckstücke aus Kunststoff haben sich in der Praxis nicht bewährt, weil auch hierbei eine spanende Nachbearbeitung erforderlich ist und zudem Toleranzen und Temperaturverhalten problematisch sind. Bei Druckstücken aus Aluminium mit einer Kunststoffauflage ist in der Praxis nachteilig, dass die Produktion und Bevorratung von zwei Arten von Bauteilen erforderlich ist, was gegenüber einer einteiligen Lösung nachteilig ist.

[0007] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Zahnstangenlenkung mit einem Druckstück zu schaffen, das zum einen nicht während der Montage aus mehreren Bauelementen zusammengesetzt werden muss und zum anderen die mechanischen Anforderungen an ein Druckstück voll erfüllt.

[0008] Diese Aufgabe wird von einer Zahnstangenlenkung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Weiter ist es Aufgabe, ein Verfahren zur Fertigung einer erfindungsgemäßen Zahnstangenlenkung zu schaffen. Diese Aufgabe wird von einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

[0010] Weil das Druckstück einen Grundkörper und eine zumindest abschnittsweise auf den Grundkörper unverlierbar aufgebrachte Kunststoffbeschichtung aufweist, kann das Druckstück als einzelnes Bauteil gefertigt und bevorratet werden. Es weist dennoch die mechanischen Eigenschaften des zweiteiligen Druckstücks auf.

[0011] Wenn das Druckstück eine der Zahnstange zugewandte Stirnfläche mit einem Lagerbereich, einer an die Stirnfläche angrenzenden Mantelfläche sowie eine der Stirnfläche gegenüberliegende Widerlagerfläche für eine Druckfeder aufweist, wobei zumindest der Lagerbereich und die Mantelfläche mit der Kunststoffbeschichtung versehen ist, kann auch die passgenaue Fertigung des Druckstücks im Bereich der Mantelfläche, an der das Druckstück im Lenkgehäuse gelagert ist, bei der Beschichtung hergestellt wer-

den. Eine spanende Bearbeitung der Mantelfläche, die ansonsten üblich ist, entfällt. Die raue unbearbeitete Oberfläche wirkt sich vielmehr günstig für die Haftung des Kunststoffs aus.

[0012] Vorteilhaft wird der Grundkörper mit Kunststoff umspritzt, so dass die beiden Materialien eine innige Verbindung eingehen. Der Grundkörper wird weiter besonders preisgünstig im wesentlichen ohne spanende Bearbeitung gefertigt. Dies ist möglich, wenn alle eine besondere Maßhaltigkeit erfordernden Oberflächen von der Beschichtung abgedeckt werden, so dass die Oberflächenqualität unmittelbar nach dem Guss nur in unkritischen Bereichen der Oberfläche auftritt. Dabei wird derzeit bevorzugt, wenn der Grundkörper im Druckgussverfahren aus einem Metall gefertigt ist. Auch die Fertigung im Spritzgussverfahren z. B. aus einem Duroplast ist möglich.

[0013] Schließlich ist für die Fertigung des Druckstücks von Vorteil, wenn der Grundkörper eine von der Widerlagerfläche zu der Stirnfläche durchgehende Bohrung aufweist, durch die das Kunststoffmaterial eingespritzt werden kann.

[0014] Weil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Fertigung einer insoweit beschriebenen Zahnstangenlenkung vorgesehen ist, dass a) der Grundkörper in einem Gussverfahren gefertigt wird, dass b) der Grundkörper in eine Form eingesetzt wird, deren Wandungen des Formhohlraums das Negativ der Stirnfläche und der Mantelfläche des Druckstücks bilden, so dass ein im wesentlichen dünner Raum zwischen dem Grundkörper und den Wandungen entsteht und dass c) eine Kunststoffmasse in den Raum eingespritzt wird, kann das Druckstück zum einen in einer relativ einfachen Oberflächenqualität gefertigt werden und dann umspritzt werden, wobei die erforderlichen mechanischen Eigenschaften und Abmessungen der kritischen Oberflächen erzeugt werden. Zum anderen wird ein Druckstück geschaffen, dessen metallischer Kern bei günstigem Gewicht eine gute mechanische Stabilität sowie günstige Wärmeausdehnungseigenschaften des Druckstücks gewährleistet, während die unverlierbar aufgespritzte Kunststoffoberfläche die erforderlichen Eigenschaften für die Lagerung der Zahnstange und die Lagerung im Lenkgehäuse aufweist. Dabei wird vorteilhaft die Kunststoffmasse von der Widerlagerfläche her durch die Bohrung eingespritzt, so dass die Stirnfläche und die Mantelfläche mit Kunststoff ummantelt werden können, während die Widerlagerfläche frei bleibt. Die frei bleibende Widerlagerfläche ist dabei außerhalb des Formhohlraums angeordnet und somit leicht zugänglich. Dies gilt in gleicher Weise für die Bohrung, so dass sich insgesamt eine einfache Fertigung ergibt.

[0015] Im folgenden wird die vorliegenden Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0016] Es zeigen:

[0017] Fig. 1: Den Grundkörper eines erfindungsgemäßen Druckstücks in einer perspektivischen Ansicht;

[0018] Fig. 2: den Grundkörper gemäß Fig. 1 in einem Schnitt entlang der Linie II-II;

[0019] Fig. 3: den Grundkörper gemäß Fig. 1 in einem Schnitt entlang der Linie III-III; sowie

[0020] Fig. 4: einen Querschnitt durch das Druckstück in einer Darstellung gemäß Fig. 2 mit einer Kunststoffbeschichtung der Stirnfläche und der Mantelfläche.

[0021] Die Fig. 1 zeigt einen Grundkörper 1 eines Druckstücks einer erfindungsgemäßen Servolenkung in einer perspektivischen Darstellung. Der Grundkörper 1 ist im wesentlichen von kreiszylindrischer Form mit einer Mantelfläche 2, einer Stirnfläche 3 und einer der Stirnfläche 3 gegenüberliegenden Widerlagerfläche 4.

[0022] Die Stirnfläche 3 weist ein im wesentlichen Y-förmiges Querschnittsprofil 5 auf, das dem Negativ einer ent-

sprechend geformten Y-förmigen Zahnstange entspricht. Das Profil ist hierbei symmetrisch mit Schrägflächen 7, Flanken 8 und einer Grundfläche 9. Die Schrägflächen 7 tragen jeweils eingeformte Nuten 10, die rechtwinklig auf die Flanken 5 zu verlaufen. Die Grundfläche 9 ist von einer mit-
 5 tigen, zu der Mittelnachse des Grundkörpers 1 coaxialen Durchgangsbohrung 11 durchsetzt. Weiter trägt die Mantelfläche 2 in ihrem der Widerlagerfläche 4 benachbarten Be-
 10 reich umlaufende Ausnehmungen 13 auf, von denen die der Widerlagerfläche 4 benachbarte Ausnehmung in Gestalt eines Rücksprungs ausgeformt ist, während die weiter im Mantelbereich angeordnete Ausnehmung 13 eine Nut mit rechteckigem Querschnitt ist.

[0023] Die Fig. 2 zeigt den Grundkörper 1 der Fig. 1 in einem achsparallelen Querschnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1. In dieser Darstellung ist das Y-förmige Profil 5 erkennbar, das bei anderen Ausführungsformen je nach Ge-
 15 stalt der Zahnstange angepasst sein kann, beispielsweise halbrund gestaltet sein kann. Die Widerlagerfläche 4 weist eine in dieser Darstellung erkennbare Ausnehmung 15 auf, die in an sich bekannter Weise als Widerlager für eine Schraubenfeder dient. Diese Schraubenfeder bewirkt in der Zahnstangenlenkung den Andruck des Druckstücks an die dem Ritzel abgewandte Seite der Zahnstange.

[0024] Die Fig. 3 zeigt den Grundkörper 1 in einem gegenüber der Darstellung in der Fig. 2 um 90° gedrehten Schnitt etwa entlang der Linie III-III der Fig. 1.

[0025] In dieser Darstellung ist eine Draufsicht auf eine Seite des Profils 5, insbesondere auf die Flächen 3, 8 und die Nuten 10 veranschaulicht.

[0026] Der Grundkörper 1 wird erfindungsgemäß in einem Gießverfahren, bevorzugt in Aluminiumdruckguss, hergestellt, wobei das Profil 5 und die Mantelfläche 2 gegen-
 30 über dem endgültigen Bauelement ein Untermaß aufweisen.

[0027] In der Fig. 4 ist der Grundkörper 1 mit den bislang beschriebenen Elementen in einer Darstellung gemäss Fig. 2 dargestellt. Die Fig. 4 zeigt das einbaufertige Druckstück der erfindungsgemäßen Lenkung, bei dem das Profil 5 und die Mantelfläche 2 mit einer Kunststoffbeschichtung 20 versehen sind. Die Kunststoffbeschichtung 20 ist dabei in ihrer
 35 Dicke jeweils so bemessen, dass sich im Bereich des Profils 5 und der Mantelfläche 2 die für die erfindungsgemäße Lenkung erforderlichen Abmessungen ergeben.

[0028] Das Druckstück gemäss Fig. 4 wird in der Weise gefertigt, dass zunächst der Grundkörper 1 im wesentlichen ohne weitere spanende Bearbeitung aus dem Gießprozess entnommen wird und in eine Negativform eingesetzt wird, deren Begrenzung des Formhohlraumes den angestrebten Außenabmessungen im Bereich des Profils 5 und der Mantelfläche 2 entspricht. Damit entspricht der Formhohlraum
 40 letztlich dem Profil der in der Lenkung vorhandenen Zahnstange sowie dem Innendurchmesser des Druckstückgehäuses, in dem das Druckstück gelagert ist. Der Grundkörper 1 wird nun in diesen Formhohlraum eingesetzt und durch die Durchgangsbohrung 11 von der Widerlagerfläche 4 her mit Kunststoff beaufschlagt. Der Kunststoff wird dabei in einem Spritzgussverfahren in den zwischen der Wandung des Formhohlraumes und dem Grundkörper 2 gebildeten Zwischenraum gedrängt und dort in an sich bekannter Weise verfestigt.

[0029] Dabei geht der Kunststoff, der die Beschichtung 20 bildet, eine innige Verbindung mit der Oberfläche des Grundkörpers 2 ein und wird dort insbesondere auch durch Eingriff in die Ausnehmungen 13, die Nuten 10 und die Bohrung 11 fest und unverlierbar verankert.

[0030] Nach dem Einspritzen der Beschichtung kann das fertige Druckstück aus dem Formhohlraum entnommen werden und ist im wesentlichen ohne weitere Nachbearbei-

tung einbaufertig. Insbesondere ist bei dem beschriebenen Verfahren eine nennenswerte Kosteneinsparung gegenüber herkömmlichen Druckstücken möglich, weil der Grundkörper 2 praktisch nicht spanend bearbeitet werden muss und das Druckstück einstückig und unverlierbar mit der im Be-
 5 trieb und in ihren Gleiteigenschaften vorteilhaften Kunststoffoberfläche versehen ist, während bei herkömmlichen Druckstücken ein metallisches Druckstück in spanender Bearbeitung hergestellt werden musste und ein zusätzliches Einlege-
 10 teil aus Kunststoff bei der Fertigung der Lenkung eingesetzt wurde. Hierdurch ergeben sich auch logistische Vorteile, da das Druckstück als einzelnes Bauteil vorgehalten und montiert werden kann, während bei den beschriebenen zweiteiligen Druckstücken des Standes der Technik diese Bevorratung und Montage mit zwei Bauteilen anfiel.
 15 [0031] Schließlich ergeben sich durch Verwendung des beschriebenen Druckstücks in einer Servolenkung auch technische Vorteile. Das Druckstück ist mit einer unverlierbaren und fest verankerten Kunststoffbeschichtung versehen, während die bekannten Einlege-
 20 teile mehr oder weniger lose auf dem Druckstück aufliegen. Im Bereich der Mantelfläche kann zudem das Druckstück mit einer geringen Toleranz in das Druckstückgehäuse des Lenkungsgehäuses eingesetzt werden, was sowohl hinsichtlich der thermischen Ausdehnung als auch hinsichtlich der Geräuscentwicklung vorteilhaft gegenüber herkömmlichen Lösungen ist.

Patentansprüche

- 30 1. Zahnstangenlenkung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Lenkgehäuse, in dem eine Zahnstange längsver-schieblich gelagert ist, sowie mit einem mit der Zahnstange kämmenden Ritzel und einem Druckstück, da-durch gekennzeichnet, dass das Druckstück einen Grundkörper und eine zumindest abschnittsweise auf den Grundkörper unverlierbar aufgebraachte Kunst-stoffbeschichtung aufweist.
2. Zahnstangenlenkung nach Anspruch 1, dadurch ge-kennzeichnet, dass das Druckstück eine der Zahnstange zugewandte Stirnfläche mit einem Lagerbe-reich, eine an die Stirnfläche angrenzende Mantelfläche sowie eine der Stirnfläche gegenüber liegende Widerla-gerfläche für eine Druckfeder aufweist, wobei zumin-dest der Lagerbereich und die Mantelfläche mit der Kunststoffbeschichtung versehen ist.
3. Zahnstangenlenkung nach einem der vorhergehen-
 35 den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper mit Kunststoff umspritzt ist.
4. Zahnstangenlenkung nach einem der vorhergehen-
 40 den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper im wesentlichen ohne spanende Bearbei-tung gefertigt ist.
5. Zahnstangenlenkung nach einem der vorhergehen-
 45 den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper im Druckgussverfahren aus einem Metall oder im Spritzgussverfahren aus einem Duro- oder Thermoplast gefertigt ist.
6. Zahnstangenlenkung nach einem der vorhergehen-
 50 den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper eine von der Widerlagerfläche zu der Stirnfläche durchgehende Bohrung aufweist.
7. Verfahren zur Fertigung einer Zahnstangenlenkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 55 a) der Grundkörper in einem Gussverfahren ge-fertigt wird;
 - b) der Grundkörper in eine Form eingesetzt wird, deren Wandungen des Formhohlraums das Nega-

tiv der Stirnfläche und der Mantelfläche des Druckstücks bilden, so dass ein im wesentlichen dünner Raum zwischen dem Grundkörper und den Wandungen entsteht;

c) eine Kunststoffmasse in den Raum eingespritzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmasse von der Widerlagerfläche her durch die Bohrung eingespritzt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

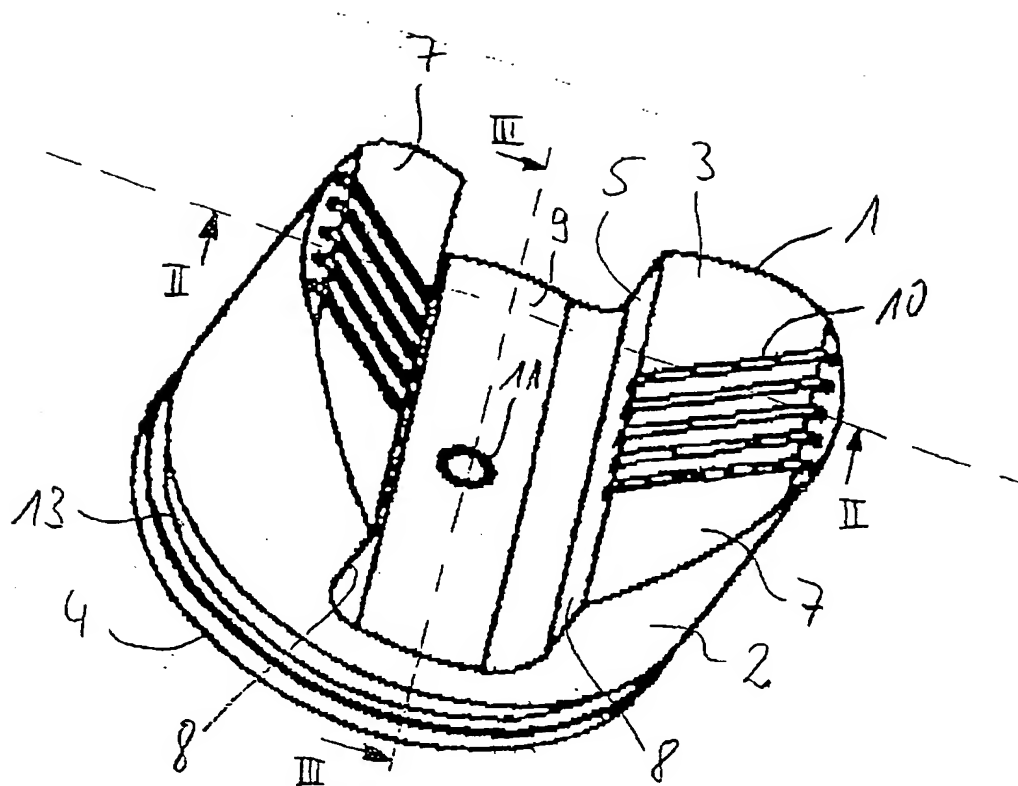


Fig. 1

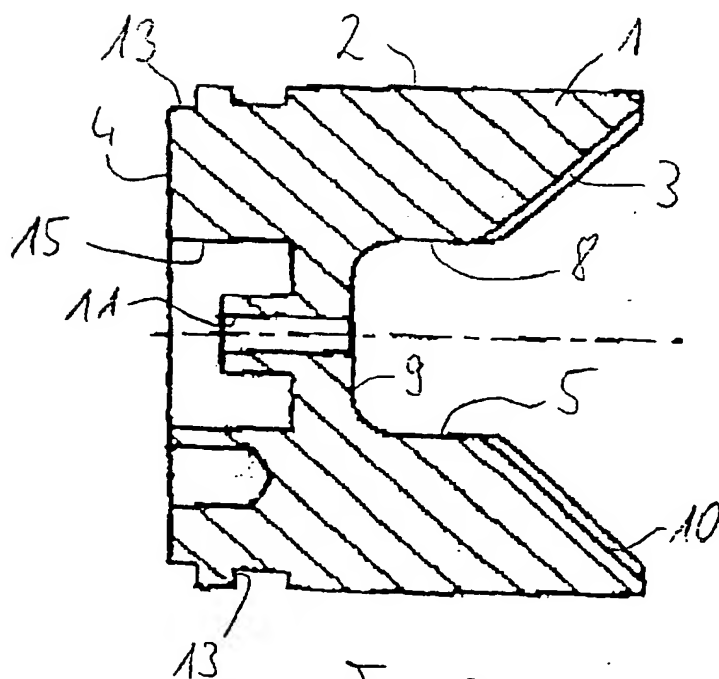


Fig. 2

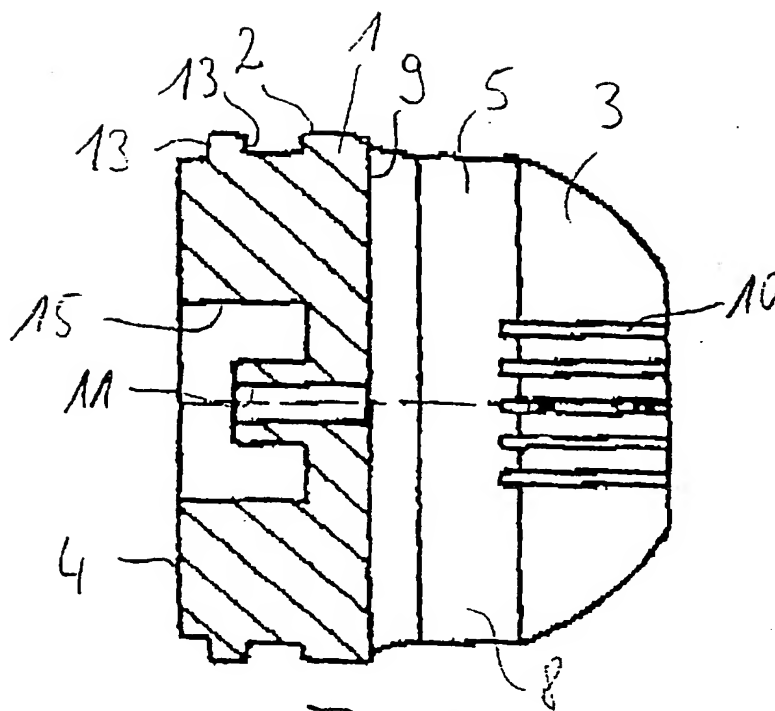


Fig. 3

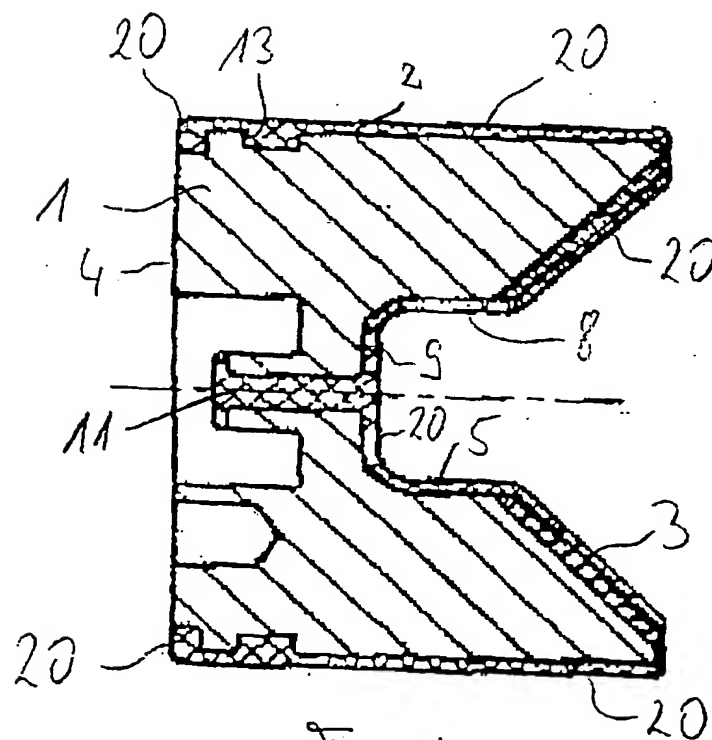


Fig. 4